

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-266958

(43)Date of publication of application : 06.10.1998

(51)Int.Cl.

F04B 37/16
H01L 21/205
// H01L 21/02
H01L 21/3065

(21)Application number : 09-088751

(71)Applicant : EBARA CORP

(22)Date of filing : 24.03.1997

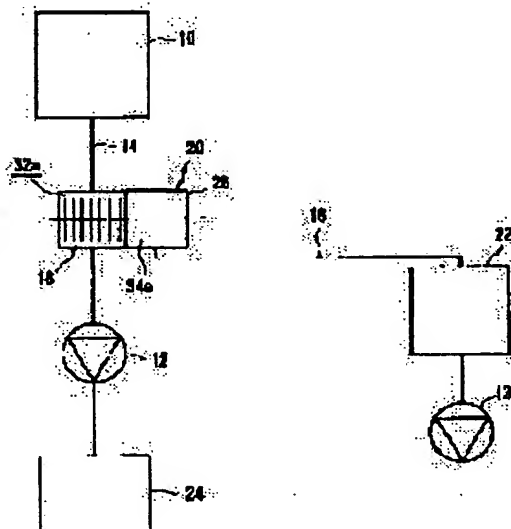
(72)Inventor : SUGIURA TETSUO
NOMURA NORIHIKO
NOMICHI SHINJI

(54) TRAP UNIT AND REGENERATING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make improvements in the service life of a vacuum pump of an exhaust system and an exhaust gas disposal unit and the reliability and safety of operation upon performing the regenerating treatment of a trap part efficiently and speedily, in addition to the abatement of equipment and operation cost.

SOLUTION: This trap unit is so constituted that it is provided with a trap part 18 being set up in an exhaust path 14 exhausting from an airtight chamber 10 by a vacuum pump 12, and removing the attached constituent elements in the exhaust gas. In this case, a regenerative gas exhaust path 16 discharging any sticking substances stuck to this trap part 18 after being gasified under decompression, is installed adjacently to the exhaust path 14, and further a selector means selecting the trap part 18 to the exhaust path 14 or the regenerative gas exhaust path 16 either is installed there in addition.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3162649

[Date of registration] 23.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-266958

(43) 公開日 平成10年(1998)10月6日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

F 0 4 B 37/16

F 0 4 B 37/16

C

E

H 0 1 L 21/205

H 0 1 L 21/205

// H 0 1 L 21/02

21/02

D

21/3065

21/302

B

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-88751

(22) 出願日 平成9年(1997)3月24日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 杉浦 哲郎

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 野村 典彦

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

(72) 発明者 野路 伸治

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社

荏原製作所内

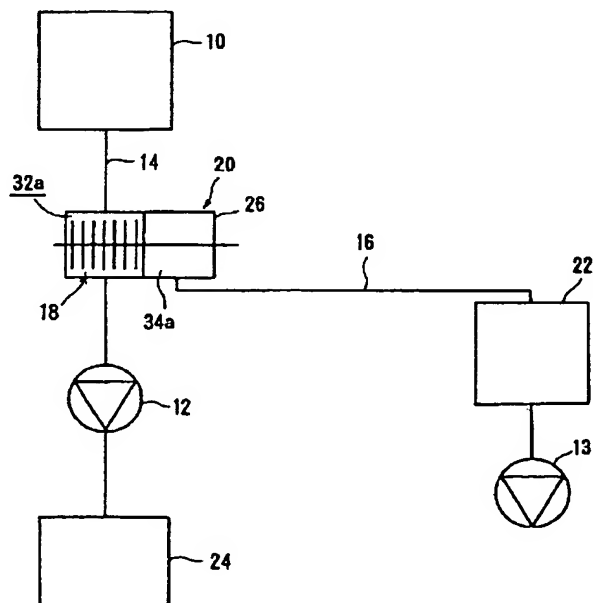
(74) 代理人 弁理士 渡邊 勇 (外2名)

(54) 【発明の名称】 トラップ装置及びその再生方法

(57) 【要約】

【課題】 トラップ部の再生処置を能率良く、且つ迅速に行って、排気系の真空ポンプや排ガス処理装置の長寿命化及び運転の信頼性と安全性の向上を図り、更に設備や運転コストの低減を図る。

【解決手段】 気密チャンバ10から真空ポンプ12により排気する排気経路14に配置され、排ガス中の成分を付着させて除去するトラップ部18を有するトラップ装置において、前記排気経路14に隣接して前記トラップ部18に付着した付着物を減圧下でガス化させて排出する再生ガス排出経路16が設けられ、前記トラップ部18を前記排気経路14と再生ガス排出経路16に切替える切替手段がそれぞれ設けられていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 気密チャンバから真空ポンプにより排気する排気経路に配置され、排ガス中の成分を付着させて除去するトラップ部を有するトラップ装置において、前記排気経路に隣接して前記トラップ部に付着した付着物を減圧下でガス化させて排出する再生ガス排出経路が設けられ、前記トラップ部を前記排気経路と再生ガス排出経路に切替える切替手段が設けられていることを特徴とするトラップ装置。

【請求項2】 前記トラップ装置は、前記トラップ部を冷却して前記成分を析出させる低温トラップであることを特徴とする請求項1に記載のトラップ装置。

【請求項3】 前記再生ガス排出経路に、該経路を流れる再生ガスの成分を再度析出させてトラップする再生ガストラップ容器が接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載のトラップ装置。

【請求項4】 気密チャンバから真空ポンプにより排気する排気経路に配置され、排ガス中の成分を付着させて除去するトラップ部を有するトラップ装置で捕捉した前記成分を再生する再生方法において、前記トラップ部に付着した付着物を減圧によってガス化し、このガス化した成分を再生ガストラップ容器に移送し該容器内で再度析出させることを特徴とするトラップ装置の再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体製造装置等の真空チャンバを真空にするために用いる真空排気システムにおいて用いられるトラップ装置及びその再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の真空排気システムを、図7を参照して説明する。ここにおいて、真空チャンバ101は、例えばエッチング装置や化学気相成長装置（CVD）等の半導体製造工程に用いるプロセスチャンバであり、この真空チャンバ101は、配管102を通じて真空ポンプ103に接続されている。真空ポンプ103は、真空チャンバ101からのプロセスの排ガスを大気圧まで昇圧するためのもので、従来は油回転式ポンプが、現在はドライポンプが主に使用されている。

【0003】真空チャンバ101が必要とする真空度がドライポンプ103の到達真空度よりも高い場合には、ドライポンプの上流側にさらにターボ分子ポンプ等の超高真空ポンプが配置されることもある。プロセスの排ガスは、プロセスの種類により毒性や爆発性があるので、真空ポンプ103の下流にはこれを処理するための排ガス処理装置104が配備されている。大気圧まで昇圧されたプロセスの排ガスのうち、上記のような大気に放出できないものは、ここで吸着、分解、吸収等の処理が行われて無害なガスのみが大気に放出される。なお、配管

102には必要に応じて適所にバルブが設けられている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】以上のような従来の真空排気システムにおいては、反応副生成物の中に昇華温度の高い物質がある場合、そのガスを真空ポンプで排気するので、昇圧途中でガスが固化し、真空ポンプ内に析出して真空ポンプの故障の原因になる欠点がある。このため、排気経路の真空ポンプの上流（吸気側）に水冷のトラップ部を設けて析出物をトラップすることが考えられる。

【0005】この場合、トラップ部には排気処理量に応じた量の析出物が堆積し、この析出物中には、気化すると有害であるような物質や、高価であるため再利用した方がよいものが混在する。従って、トラップ部自体の再使用及び析出物の無毒化処理や回収を行って再使用するために、トラップ部の析出物を分離したり除去する再生処置を行うことが望まれている。

【0006】従来、このような排ガスの再生処理は、トラップ部を高温にして該トラップ部の析出物をガス化して再生するか、またはトラップ部を別の場所に移動して、ここで中和洗浄することによって一般に行われていた。

【0007】しかし、前者の場合、昇華温度の高いものについては、トラップ部をこの昇華温度以上の高温にしなければならず、条件によっては非常に危険を伴うばかりでなく、トラップする位置の近くでこれを行うと、低温部と高温部が隣接することになって、大幅なエネルギーのロスに繋がってしまう。更に、トラップ処置よりも昇華による再生処理の方が一般に長い時間を要し、このため、作業能率が悪く、また気化させた後の再生ガスを再利用するには、貯蔵のための大きな容器が必要となってしまう。

【0008】一方、後者にあつては、トラップ部を取外して洗浄位置へ移動させる必要があるばかりでなく、取外したトラップ部の保管等の作業が別途必要となって、作業性がかなり悪い。しかも、多数のトラップ部を予め用意して、これを交換する必要があるといった問題があった。

【0009】本発明は上述の事情に鑑みなされたものであり、トラップ部の再生処置を能率良く、且つ迅速に行って、排気系の真空ポンプや排ガス処理装置の長寿命化及び運転の信頼性と安全性の向上を図り、更に設備や運転コストの低減を図ることができるトラップ装置及びその再生方法を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、気密チャンバから真空ポンプにより排気する排気経路に配置され、排ガス中の成分を付着させて除去するトラップ部を有するトラップ装置において、前記排気経路

に隣接して前記トラップ部に付着した付着物を減圧下でガス化させて排出する再生ガス排出経路が設けられ、前記トラップ部を前記排気経路と再生ガス排出経路に切替える切替手段が設けられていることを特徴とするトラップ装置である。

【0011】これにより、トラップ部を高温にしたり洗浄したりせずに、トラップされた付着物を減圧雰囲気下に置くことでガス化させて再生することができ、装置の規模を簡略化するとともに、設備コストを抑え、しかも安全性を高めることができる。また、適当な切替タイミング判定手段を用いて完全な自動化を図ることも容易である。

【0012】気密チャンバは、例えば、半導体装置のプロセスチャンバであり、必要に応じて、プロセスガスを除害化する排ガス処理装置を設ける。真空ポンプとしては、油による逆拡散によるチャンバの汚染を防ぐために潤滑油を用いないドライポンプを用いるのが好ましい。

【0013】トラップ部の切替駆動は、エアシリンダで行なうようにしてもよい。その場合は、ソレノイドバルブ、スピードコントローラで構成されたエア駆動制御機器により制御するようにしてもよく、さらに、エア駆動制御機器を、シーケンサあるいは、リレーによる制御信号により、制御するようにしてもよい。

【0014】トラップ部の切替を人手を介することなく完全に自動的に行なうことができる方法としては、例えば、トラップ部の前後の差圧を検出するセンサを設けてこれの検出値が所定値になったときに切替を行なう方法、あるいはより実用的な方法として予め適当な切替時間を設定しておく方法がある。排ガス循環経路と再生物排出経路が1対1である場合には、トラップと再生の時間は同一となるので、再生終了時間の方が短くなるように再生能力をトラップ能力よりも高めておくのが好ましい。

【0015】請求項2に記載の発明は、前記トラップ装置は、前記トラップ部を冷却して前記成分を析出させる低温トラップであることを特徴とする請求項1に記載の真空排気システムである。

【0016】トラップ部を低温トラップとして構成する場合、外部から温度媒体をトラップ部に流通させる方法があり、液化ガスの気化熱（例えば液体窒素）、あるいは冷却水、冷媒などがある。また、熱電素子（ペルチェ素子）や、パルスチューブ冷凍機などを用いて温度媒体そのものを流さずにトラップ部で低温を発生させる方法もある。

【0017】請求項3に記載の発明は、前記再生ガス排出経路に、該経路を流れる再生ガスの成分を再度析出させてトラップする再生ガストラップ容器が接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載のトラップ装置である。これにより、再生ガスを再生ガストラップ容器内に析出させて貯蔵するとともに、再生用真空ポン

プを保護することができる。

【0018】請求項4に記載の発明は、気密チャンバから真空ポンプにより排気する排気経路に配置され、排ガス中の成分を付着させて除去するトラップ部を有するトラップ装置で捕捉した前記成分を再生するガス再生方法において、前記トラップ部に付着した付着物を減圧によってガス化し、このガス化した成分を再生ガストラップ容器に移送し該容器内で再度析出させることを特徴とするトラップ装置の再生方法である。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図5に示すのは、気密チャンバ10を真空ポンプ12により排気する排気経路14に隣接して再生ガス排出経路16が配置され、この排気経路14及び再生ガス排出経路16に交差する方向（以下、交差方向という）に直進移動して切替可能に配置されたトラップ部18を有するトラップ本体20が備えられているものである。

【0020】このトラップ本体20は、以下に詳細に説明するように、ケーシング26内にトラップ室32aと再生室34aとを有し、このトラップ室32aと再生室34aとの間をトラップ部18が移動するようになっている。そして、前記排ガス排出経路16にこの再生室34aが連通し、再生用真空ポンプ13の吸引によって、再生室34a内が減圧されるようになっているとともに、この再生真空ポンプ13上流（吸引側）には、再生ガストラップ容器22が設けられている。一方、排気経路14の真空ポンプ12の後段には、排ガスを除害するための排ガス処理装置24が設けられている。

【0021】これにより、気密チャンバ10から排気された排気ガスは、排気経路14に沿って流れて、トラップ本体20のトラップ室32a内に流入し、ここでトラップ部18に排ガスの特定成分、例えばアルミニウムのエッチングを行う半導体装置においては、気密チャンバ10内に反応によって生成される塩化アルミ等の副生成物がトラップされて除去される。

【0022】このトラップ部18による副生成物等の特定成分のトラップは、例えば、液体窒素の循環やヘリウム冷凍機等によって、トラップ部18の温度を-200℃程度まで下げ、ここに接触する排ガス中の成分をここに析出させて付着させることによって行う。

【0023】図2及び図3は、トラップ本体20を示すもので、これは、排気経路14と再生ガス排出経路16に跨って配置された直方体状のケーシング26と、このケーシング26を交差方向に貫通する軸体28と、この軸体28を軸方向に往復移動させる切替手段であるエアシリンダ30を備えている。ケーシング26は、内部をトラップ室32aとしたトラップ容器32と、内部を再生室34aとした再生容器34とから主に構成されている。

【0024】トラップ容器32には、排気経路14に接続されてトラップ室32a内に排ガスを導入する排ガス導入口32bと、このトラップ室32a内の排ガスを排出する排ガス排出口32cが設けられている。また再生容器34には、この内部の圧力を開放する開放口34bと、この再生室34a内を吸引する吸引口34cが設けられている。

【0025】軸体28には、断熱性を有する素材からなる一対のシール板40が配置され、その間に複数のバッフル板42が熱伝導を良くするために溶接等により軸体28に一体に取付けられた前記トラップ部18が構成されている。トラップ容器32と再生室34との隣接側には、バッフル板42は通過できるがシール板40は通過できないような大きさの開口部36が設けられている。更に、軸体28のケーシング26からの両突出部には、ベローズ44が設けられており、排ガス循環経路16及び再生物排出経路22と外部環境との間の気密性を維持している。

【0026】トラップ容器32の前記開口部36を挟んだ両側と該開口部36と対面する内面、及び再生室34前記開口部36と対面する内面の合計4カ所には、シール板40の外形に沿った形状に形成されたシール板収納部46が設けられている。シール板40は断熱性の高い素材で形成されて、トラップ室32aと再生室34aの間の熱移動を阻止するようにしているとともに、この外周端面は外に張り出す円弧状に形成され、ここにシール部48が設けられている。このシール部48は、シール板40の外周端面に設けた凹部40a内にシール材としてのOリング50を嵌着して構成され、このシール板40がシール板収納部46内に位置した時、Oリング50がシール板収納部46の内周面に圧接するようになっている。このシール板収納部46の内周面は、シール板40が入り易くなるように、テーパ状に形成されている。

【0027】更に、シール板40の側端面または該側端面が当接するシール板収納部46の壁面的一方には、第2のシール部52が設けられている。この例では、1枚のシール板40の1側端面に第2のシール部52を、3つのシール板収納部46に第2のシール部52をそれぞれ設けた例を示している。すなわち、シール板40の側端面にリング状の凹部40bを設け、この凹部40b内にOリング54を嵌着することによって、またシール板収納部46の壁面にリング状の凹部46aを設け、この凹部46a内にOリング54を嵌着することによって、第2のシール部52が構成されている。このように、シール板40とケーシング26との間をシール板40の外周端面と側端面で二重にシールすることにより、ここでのシールの完全性を図って、排気経路14と再生ガス排出経路16の気密性を維持している。

【0028】軸体28は、金属等の熱伝導性の良い材料により形成された2重円筒体として形成され、冷媒供給

管56から供給された冷媒が軸体28の内側の管の内部を通った後、両管の間の隙間を流れて冷媒排出管58から排出され、これによって、バッフル板42が冷却されるようになっている。ここにこの冷媒としては、例えば液体窒素のような液体又は冷却された空気又は水等が使用される。なお、再生の際には、この冷媒の供給を停止するとともに、冷媒の代わりに再生用の加熱用熱媒体を流通させることもできる。

【0029】再生ガストラップ容器22は、図4に示すようになっている。すなわち、比較的大容量に構成され、再生ガス排出経路16（図1参照）に連通して内部に再生ガスを導入する再生ガス導入口60と、再生用真空ポンプ13（図1参照）に連通する排気口62とが設けられ、底部には、移動用のキャスタ64が取り付けられている。更に、内部に液体窒素等の冷媒を流す中空の冷却パイプ66が配置され、この冷却パイプ66にこの軸方向に沿った所定のピッチで多数のバッフル板68が溶接等によって一体に取り付けられている。これによって、冷却パイプ66に液体窒素等の冷媒を流すことにより、冷却パイプ66からこれを介してバッフル板68を冷やし、このバッフル板68に再生ガスの成分を析出させてトラップするようになっている。

【0030】このように、比較的大容量の再生ガストラップ容器22内に再生ガスをトラップして貯蔵することにより、この交換周期を長くするとともに、例えば排ガス成分で一杯になった再生ガストラップ容器22を廃棄物処理業者に引き渡すこと等により、再利用等、この処理を容易に行うことができる。

【0031】なお、前記液体窒素等の冷媒を流す代わりに、図6に示すように、例えば冷却パイプ66をヘリウム冷凍機等の冷凍機70で冷やし、この冷却パイプ66に熱的に結合されたバッフル板68を冷却するようにしても良い。

【0032】エアシリンダ30の駆動用のエア配管は、図5に示すようになっている。すなわち、エア源からのエアはレギュレータ80で減圧され、ソレノイドバルブ82に送られ、これの電磁信号による開閉の切替によって制御されてシリンダ30に送られ、ピストンが前進又は後退をする。この時のシリンダ30の駆動速度はスピードコントローラ84で制御される。ソレノイドバルブ82は、例えば、シーケンサ、リレー等からの制御信号により、この例では一定時間毎に切替動作が行われるように制御される。

【0033】なお、トラップ部18のバッフル板42等の所定位置に温度センサ90が、また、再生ガス排出経路16のトラップ部18の前後に圧力センサ92が設けられ、これにより温度や差圧を検知することができるようになっている。

【0034】次に、前記のような構成の発明の実施の形態のトラップ装置の作用を説明する。図2に示す位置に

において、トラップ室32a内に位置するトラップ部18には冷媒供給管56から液体窒素や冷却空気又は水等の冷媒が供給され、これは軸体28と、これを介してバッフル板42を冷却する。従って、これに接触した排ガス中の特定の成分はここで析出してこれらに付着し、トラップされる。

【0035】所定時間の経過後にエアシリンダ30が動作し、図3に示すように、トラップ室32aに有ったトラップ部18が再生室34a内に位置するように切り替えられ、同時に再生用真空ポンプ13により再生室34a内が減圧される。するとトラップ部18でトラップされた析出物が再生室34a内で気化され、この気化した再生ガスは、再生ガス排出経路16から再生ガストラップ容器22内に導かれる。

【0036】再生ガスは、この再生ガストラップ容器22内で冷却されたバッフル板64で再度トラップされ、このトラップ後のガスが再生用真空ポンプ13から外部に排出される。この再生ガストラップ容器22は、排ガスの成分で一杯になった時に新たなものと交換され、この排ガスの成分で一杯になった再生ガストラップ容器22は、廃棄物処置業者等に引き渡されて、再利用等の処理に付される。

【0037】ここで、軸体28の両突出部は、伸縮するベローズ44により気密を維持されているので、外部との間の熱移動によるエネルギーロスや処理の効率低下が抑えられ、安定したトラップと再生処理が行われる。

【0038】なお、トラップのための冷却手段として、熱電効果により冷却を行なう熱電素子（ペルチェ素子）を用いた冷却器を使用しても良いことは勿論である。この種の冷却器は、2枚の金属板の間に熱電素子を間隔を置いて配置することによって構成される。また、再生室34aでの再生をより効率的に行なうために、有る程度の加温を行っても良い。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、トラップ部でトラップした成分を該トラップを加熱したり洗浄液を使用することなく、減圧することによってガス再生することができ、これによって、装置の規模を簡略化するとともに、設備コストのコストダウンを図

ることができる。しかも、適当な切替タイミング判定手段を用いて完全な自動化を図ることも容易で、真空ポンプの長寿命化、除害装置の保護、ロスタイム削減による運転の信頼性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の1つの実施の形態のトラップ装置の構造を示す図である。

【図2】図1の実施の形態で使用されるトラップ本体の一部を破断して示す正面図である。

【図3】図2のトラップ本体の切替後の状態の一部を破断して示す正面図である。

【図4】図1の実施の形態で使用される再生ガストラップ容器の断面図である。

【図5】エアシリンダの駆動系を示す図である。

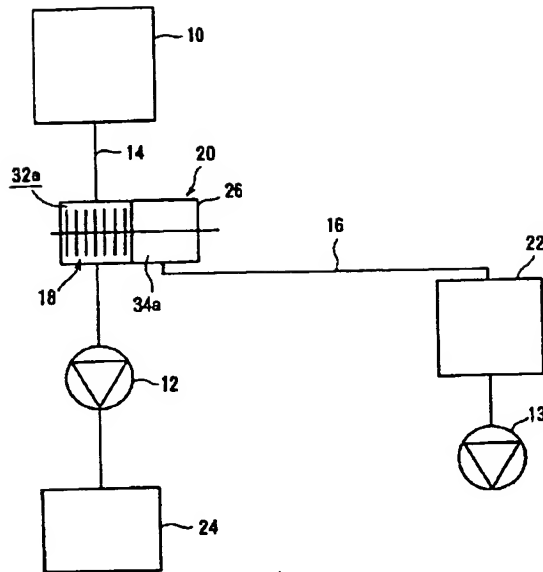
【図6】再生ガストラップ容器の別の例を示す断面図である。

【図7】従来の真空排気システムの構造を示す図である。

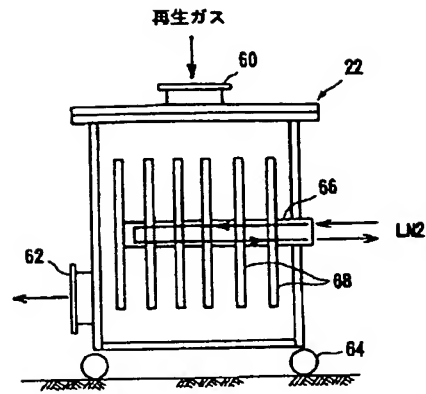
【符号の説明】

- 10 真空チャンバ
- 12, 13 真空ポンプ
- 14 排気経路
- 16 再生ガス排出経路
- 18 トラップ部
- 20 トラップ本体
- 22 再生ガストラップ容器
- 26 ケーシング
- 28 軸体
- 30 エアシリンダ（駆動手段）
- 32 トラップ容器
- 32a トラップ室
- 34 再生容器
- 34a 再生室
- 42 バッフル板
- 46 シール板収納部
- 48, 52 シール部
- 66 冷却パイプ
- 68 バッフル板

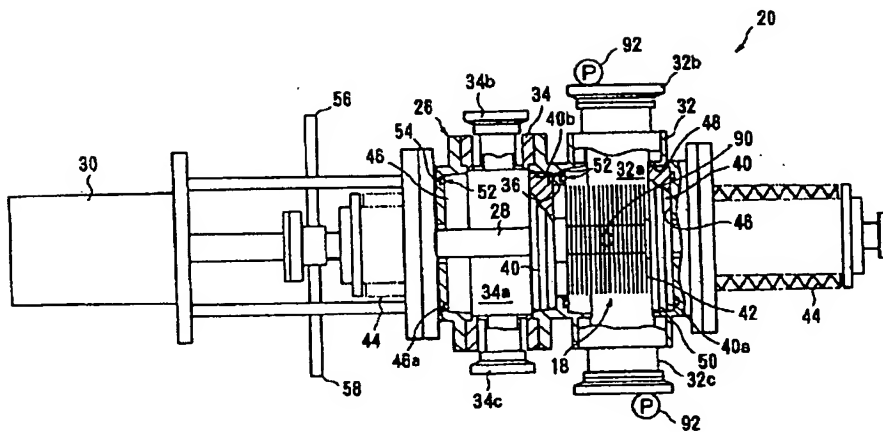
【図1】



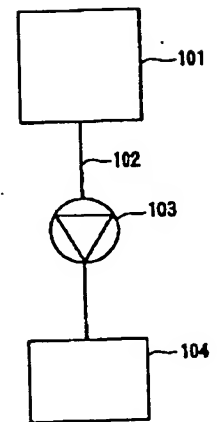
【図4】



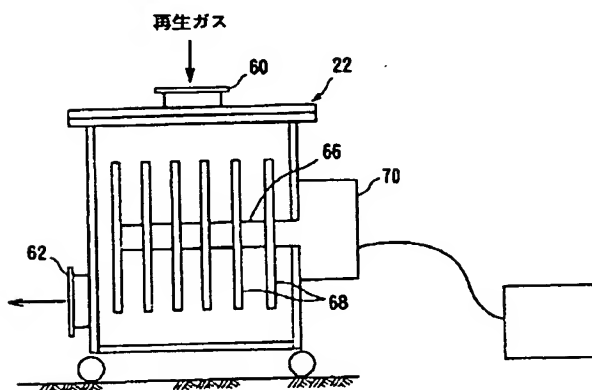
【図2】



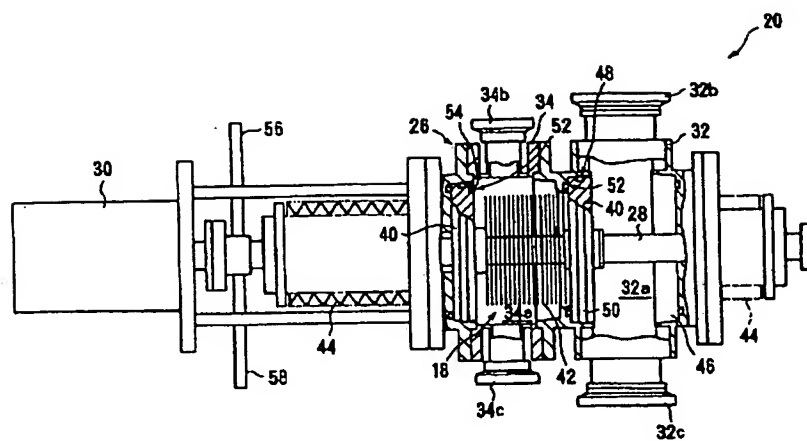
【図7】



【図6】



【図3】



【図5】

